

## INFORME

**acerca de la obra titulada «Mecánica general», de la que es autor el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Don Fermín Casares Bescansa**

Ponente:

**S r . K r a h e**

La obra del señor Casares es un libro en 4.<sup>º</sup>, impreso en Madrid en 1921. Consta de 580 páginas con 408 figuras intercaladas en el texto. Las diez últimas páginas están destinadas a fe de erratas, índice general e índice alfabético.

Divide el señor Casares la *Mecánica general* en cinco partes: Cálculo vectorial, Cinemática, Principios de la Mecánica y Campos de fuerza, Estática y, por último, Dinámica. En las diez últimas páginas del texto se amplían algunas cuestiones tratadas con anterioridad, y principalmente se dan unas nociones de Estática gráfica en el espacio por el procedimiento de B. Mayer.

Expone el autor en la primera parte, que abarca los capítulos I y II, los elementos de Cálculo vectorial: diferentes clases de vectores y operaciones con los mismos, equivalencia y reducción de sistemas y los teoremas clásicos sobre foco y característica de un plano y rectas conjugadas.

Ocioso nos parece alabar, pues es de todos conocida, la ventaja de anteponer, como hacen los autores modernos, el estudio de la teoría vectorial a las diferentes partes de la Mecánica, con lo que se evitan repeticiones frecuentes en afamados libros del pasado siglo.

Los capítulos III al VIII, inclusives, tratan de la Cinemática y teoría de mecanismos: Movimientos de un punto y elementales de un sólido, composición de movimientos, movimiento relativo entre dos sólidos, teoría de los mecanismos a la que sirve de introducción un estudio acerca de los grados de libertad en el movimiento de un sólido y de los obstáculos bilaterales y unilaterales, continúa con el estudio de las cadenas simples y

compuestas, y termina la Cinemática con las aceleraciones y su composición.

Emplea el autor la Geometría o el Análisis, según le conviene, para llegar cuanto antes a lo que se propone sentar, y en lo referente a mecanismos desarrolla la teoría siguiendo el plan trazado por el académico que fué de esta Sección de Exactas, don Miguel Martínez Campos; estudio de procedencia alemana (de Reuleaux), desarrollado por aquel sabio académico e ingeniero en su curso de Máquinas profesado en la Escuela de Caminos. Ya es tradicional este estudio en el mencionado centro docente, pues así han seguido exponiéndolo los que sucedieron en la cátedra al eximio maestro y, entre otros, nuestro inolvidable compañero don Vicente de Garcini.

Numerosos ejercicios orientados hacia las aplicaciones de la ingeniería avaloran las teorías cinemáticas y la de los mecanismos.

En la tercera parte que comprende los capítulos IX y X, expone los postulados de la Mecánica clásica, soslayando las teorías relativistas; pues con aquellos postulados tienen suficiente los ingenieros para todos los casos que en la práctica se puedan presentar. En el capítulo X hace el estudio de los campos de fuerza, define el trabajo, las líneas y tubos de fuerza, flujo a través de una superficie, teoremas de la divergencia y de Stokes, y deduce las ecuaciones de continuidad para líquidos y gases, siguen los campos estratificados y solenoidales y termina con las unidades usuales de trabajo y potencia.

En la cuarta parte, que comprende los capítulos XI al XV, inclusive, estudia: Equilibrio del punto, condiciones generales de equilibrio en los sistemas, teorema de los trabajos virtuales, equilibrio de un sólido libre, centros de gravedad, equilibrio de sólidos no libres y el teorema de los trabajos virtuales para este caso, expone el rozamiento y el equilibrio cuando se tiene en cuenta el rozamiento. En el capítulo XIII se halla equilibrio de hilos flexibles y rigidez de cuerdas con aplicaciones prácticas a hilos apoyados en superficies pulimentadas o rugosas, al freno de cinta, a la transmisión por correas sin fin y a los puentes colgados.

Insiste el autor, en el capítulo XIV, en el equilibrio de sistemas materiales por el método llamado de las reacciones y por el teorema de los trabajos virtuales, y da a conocer el método de los coeficientes indeterminados, debido a Lagrange, para la determinación de las reacciones debidas a los enlaces. Hace numerosas aplicaciones al torno, polea diferencial, polipastos, trenes de engranaje, mecanismo diferencial de los automóviles, biela y manivela, prensa de rótula, báscula de Quintenz, báscula de vagones, entre otras varias.

Termina la Estática con el capítulo XV, dedicado a los fundamentos de la Estática gráfica con una ligera indicación de la Estática gráfica en el espacio que desarrolla, como ya se ha indicado, con algunos más detalles en las páginas finales de la obra.

En la quinta y última parte, Dinámica, expone: Los teoremas generales de la Dinámica, cantidades de movimiento y momentos de las mismas, teoremas de las áreas con aplicaciones a las armas de fuego, a los fluidos en movimiento permanente, máquina de Atwood, turbinas y otras varias aplicaciones. Teorema de Koenig con ejemplos prácticos. En el capítulo XVII se encuentra movimiento de un punto en una trayectoria dada, con aplicación a los movimientos vibratorios, armónicos y amortiguados. Movimiento de un punto libre con aplicación a movimiento de proyectiles en el vacío y en el aire, órbitas de los planetas y trayectoria de un electrón en un campo uniforme. Movimiento de un punto en una superficie con aplicaciones varias, entre otros, al péndulo esférico y al peralte en las vías férreas y en las curvas de los velódromos.

El capítulo siguiente comprende: Momentos de inercia, sólido con un eje fijo, con un punto fijo, centro de percusión, efecto giroscópico, movimiento de un sólido completamente libre, todo ello con numerosos ejercicios desarrollados completamente.

En el capítulo XIX se encuentran las aplicaciones de los teoremas generales al movimiento de los sistemas, el choque de cuerpos blandos y elásticos, péndulo balístico, volantes y girostatos. Principio de d'Alembert. Teorema de Hamilton, y de la mínima acción deduce a continuación el señor Casares la segunda forma de las ecuaciones de Lagrange por medio del principio de Hamilton.

Demuestra el autor seguidamente el teorema de Gauss o de la restricción mínima, y observa atinadamente el autor que los teoremas de d'Alembert, Hamilton, Gauss, así como las ecuaciones de Lagrange, son equivalentes a los postulados generales de la Mecánica, sentados por Newton, y aunque conducen en el fondo a las mismas ecuaciones diferenciales, puede en cada caso resultar más sencillo el empleo de uno cualquiera con preferencia a los demás.

En el vigésimo y último capítulo trata del reposo relativo y del movimiento relativo del punto y de los sistemas materiales.

En este capítulo, como en los anteriores, hace aplicación a varios ejemplos prácticos; movimiento de un punto en la superficie terrestre, turbinas hidráulicas y compás giroscópico.

Es la obra del señor Casares un libro que sirve de texto para la enseñanza en la Escuela de Ingenieros de Caminos; pero sería injusto decir

del trabajo presentado que es uno de tantos libros de texto que se someten a informe de esta Real Academia, sin grandes merecimientos, en solicitud de mérito en la carrera de su autor, o con pretensiones aun más atrevidas.

Tiene el trabajo del señor Casares una orientación moderna, las numerosas aplicaciones y ejercicios prácticos que acompañan a la teoría, de los cuales sólo se ha citado una mínima parte en la exposición anterior, están admirablemente elegidos y desarrollados con la mira de afirmar estudios de asignaturas que se cursan en el mismo año, o preparar el terreno para otras asignaturas que se han de estudiar en años sucesivos.

Quizá pudiera tacharse el trabajo que informamos de extremada concisión y de falta de noticias bibliográficas que guíen a los lectores estudiantes que se inician en la Mecánica hacia los escritos notabilísimos que en este siglo y a fines del pasado se han producido, tanto sobre Mecánica clásica como sobre Mecánica relativista. Respecto a la concisión matemática, la Academia no encuentra motivo de censura, siempre que el que lea esté preparado para ello, y si además las explicaciones orales han de aclarar el texto.

La Academia opina que la obra del señor Casares es de mérito relevante en su género de obra didáctica, y de los mejores de texto que se han publicado recientemente.

Aprobado este informe por la Academia en sesión del 29 de abril de 1925.